

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-164368

(43)Date of publication of application : 29.09.1983

(51)Int.Cl.

H04N 1/22

B41J 3/20

(21)Application number : 57-046361

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.03.1982

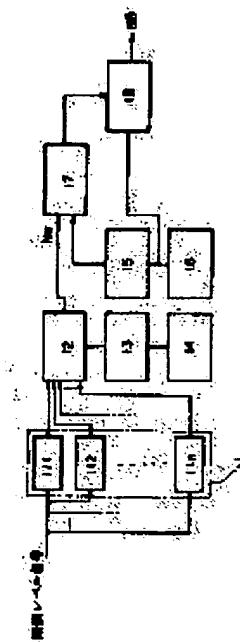
(72)Inventor : KAWAKAMI TOSHIO

## (54) HALFTONE RECORDING DEVICE OF THERMAL HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform both  $\gamma$  compensation and temperature compensation simultaneously through a simple circuit constitution, by selecting and outputting an ROM table corresponding to a detected temperature, and outputting a pulse signal corresponding to said table to the heat generating element of a thermal head.

CONSTITUTION: A temperature detector 14 measures the ambient temperature of the thermal head and its measurement result is inputted to a table selecting circuit 12 through an A/D converter 13. The table selecting circuit 12 outputs ROM tables 111~11n selectively to a comparator 17 corresponding to the ambient temperature level. Therefore, the set value of the number of pulses after the temperature compensation based upon the relation between print density and the ambient temperature is inputted to the comparator 17. The pulse signal from an oscillator 16 is integrated by a counter 15 and when its pulse number coincides with the set value, a gate circuit 18 is closed to perform halftone recording by pulses from the gate circuit 18.



⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報 (A) 昭58-164368

⑫ Int. Cl. ⑬ 識別記号 ⑭ 延内整理番号 ⑮ 公開 昭和58年(1983)9月29日  
H 04 N 1/22 7136-5C  
B 41 J 3/20 106 8004-2C  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑯ サーマルヘッドの中間調記録装置  
⑰ 特 願 昭57-46361  
⑱ 出 願 昭57(1982)3月25日  
⑲ 発明者 川上俊夫  
東京都大田区中馬込1丁目3番

6号株式会社リコー内  
⑳ 出願人 株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号  
㉑ 代理人 弁理士 小橋正明

明細書  
1. 発明の名称  
サーマルヘッドの中間調記録装置  
2. 特許請求の範囲

1. 発熱素子に印加する通電パルスを調整して印字速度を調節するサーマルヘッドの中間調記録装置において、階調レベルと通電パルスとの関係が予め設定され階調レベル信号を入力してそれに対応するパルス情報を出力するROMテーブルが環境温度に応じて複数個設けられたROMテーブル群と、環境温度を検出し、その検出信号をアナログ/デジタル変換する温度検出手段と、前記各ROMテーブルのうち前記温度検出手段の検出温度に対応するROMテーブルを選択して出力させるテーブル選択回路と、該テーブル選択回路の出力に対応するパルス信号をサーマルヘッドの発熱素子に出力するパルス出力手段とを有することを特徴とするサーマルヘッドの中間調記録装置。

2. 上記第1項において、前記パルス情報はパ

ルス数であり、前記パルス出力手段は所定幅のパルスを所定の周波数で発振するパルス発振器と、該パルス発振器のパルス数を計数するカウンタと、前記パルス発振器の出力が入力されるゲート回路と、前記テーブル選択回路からのパルス数及び前記カウンタの計数値の比較結果に基いて前記ゲート回路を開閉するコンペレータとを有することを特徴とするサーマルヘッドの中間調記録装置。

3. 発明の詳細を説明  
本発明はサーマルヘッドによる中間調の記録装置に関し、特にその各発熱素子の印字速度を印加される電圧によるその発熱特性と環境温度とに基いて補正した中間調記録装置を提案するものである。

サーマルヘッドは、複数個の発熱素子を1列アレイ状に配設してなり、各発熱素子に選択的に通電して発熱させることにより感熱記録紙に所望の画像を記録するものである。而して、サーマルヘッドにより中間調を記録する場合においては、発熱素子に印

加する電圧・電流等の通電条件と印字濃度とが比例しないため、通電条件を所要の補正する必要がある。また、印字濃度は環境温度により変化するため、特に中間調を記録するためには通電条件を環境温度に基いて修正する必要がある。

而して、従来の印字濃度を調節する装置としては、「周波数が一定のパルス信号をサーマルプリンント素子の駆動信号として印加し、前記パルス信号のパルス幅を変化させることによりサーマルプリンント素子の駆動時間を変化させ印刷濃度を可変となしたもの」(特公昭51-3222)、「温度検出素子の信号で発熱抵抗体へ印加される単位記録時間内の記録信号の個数を調整して印刷濃度を制御するもの」(特開昭52-143839)及び「カウンタ制御信号発生 ROMを使用したことにより、等間隔或いは対数特性等の階調ステップに応じ、発色濃度特性に対応した印加時間を制御でき、ROM内容の変更により発色濃度特性を簡単に変化させることが可能となつたもの」(特開昭55-69482)等がある。然るに、

これらの場合は、「補正又は環境温度補償のいずれか一方のみを考慮し、通電パルスの幅又は数を制御して印字濃度を調節するものであるから、両補正を実現するためには回路構成が複雑化し、また十分な精度が得られない」という難点がある。

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであつて、「補正及び温度補償の双方を同時に、且つ簡便な回路構成で実現することができ、更に温度補償を階調レベルの各ステップ毎に行つて高精度で補正することができるサーマルヘッドの中間調記録装置を提供することを目的とする。本発明に係るサーマルヘッドの中間調記録装置は、発熱素子に印加する通電パルスを調整して印字濃度を調節するサーマルヘッドの中間調記録装置において、階調レベルと通電パルスとの関係が予め設定され階調レベル信号を入力してそれに対応するパルス情報を出力するROMテーブルが環境温度に応じて複数個設けられたROMテーブル群と、環境温度を検出しその検出信号

をアナログ/デジタル変換する温度検出手段と、前記各ROMテーブルのうち前記温度検出手段の検出温度に対応するROMテーブルを選出して出力させるテーブル選択回路と、該テーブル選択回路の出力に対応するパルス信号をサーマルヘッドの発熱素子に出力するパルス出力手段とを有することを特徴とするものである。この場合において、前記パルス情報がパルス数であるときは、前記パルス出力手段は所定個のパルスを所定の周波数で発振するパルス発振器と、該パルス発振器のパルス数を計数するカウンタと、前記パルス発振器の出力が入力されるゲート回路と、前記テーブル選択回路からのパルス数及び前記カウンタの計数値の比較結果に基いて前記ゲート回路を開閉するコンパレータなどを有するよう構成することができる。

以下、添付の図面を参照して本発明の具体的実施の態様について説明する。第1図はシフトレジスタを搭載したダイレクト・ドライブ型サーマルヘッドの1例を示す回路図、第2図はそ

の各信号のタイミング図である。サーマルヘッドの複数個の発熱素子1は1列アレイ状に配設されており、各発熱素子1にはトランジスタスイッチ2が直列接続されている。この各直列接続体は発熱素子1の電源(VHD)と接地(GND)との間に並列接続されていて、各発熱素子1はスイッチ2のオンにより電圧VHDが印加されるようになつていて。スイッチ2のベースにはアンドゲート3が接続され、各アンドゲート3の一方の入力端はラッチ4に接続され、他方の入力端にはいずれもストローブ信号SBが入力されるようになつていて。ラッチ4はシフトレジスタ5と接続されていて、ロード信号LDが入力されると、シフトレジスタ5の各出力をラッチ4するようになつていて。シフトレジスタ5にはバターンデータD.Iがシリアルに入力され、クロック信号CKに同期してバターンデータD.Iをペラレルに出力するようになつていて。

斯かる構成において、シフトレジスタ5は、第2図に示す如く、クロック信号CKに同期し

特開昭58-164368 (3)

てバターンデータリ I をラッチ 4 にパラレルに出力する。そして、シフトレジスタ 5 からラッチ 4 に対し、1 ライン分のバターンデータリ I の転送が終了すると、ラッチ 4 にロード信号 LD が入力され、ラッチ 4 はバターンデータリ D I をラッチする。而して、アンドゲート 3 にはパルス幅  $t_{pw}$  のストローブ信号 S B が入力されており、ラッチ 4 にラッチされたバターンデータリ I がオンであるビットに対応するアンドゲート 3 がストローブ信号 S B のパルスがオンになつている時間  $t_{pw}$  だけスイッチングトランジスタ 2 をオンにせしめる。従つて、バターンデータリ D I がオンであるビットに対応する発熱素子 1 は、ストローブ信号 S B のパルス幅  $t_{pw}$  だけ通電され、電圧  $V_{HD}$  が印加された各発熱素子 1 はバターンデータ D I に基き選択的に時間  $t_{pw}$  だけ通電され、抵抗発熱して感熱紙に画像を記録する。

このようにして、発熱素子 1 にはストローブ信号 S B と同一の波形の電流が流れるのである

が、中間調を記録するに際して、第 3 図 (a) に示す如く、ストローブ信号 S B のパルス幅  $t_{pw}$  を調節する場合と、第 3 図 (b) に示す如く、一定幅の狭幅パルスを複数個有するストローブ信号を使用し、そのストローブ信号 S B のパルス数 N を調節する場合とがある。いずれの場合も、印加電圧  $V_{HD}$  が一定である場合は、パルス幅  $t_{pw}$  又はパルス数 N と印字速度との関係は第 4 図に示す如くになり、両者間にはその少くとも一部において比例関係が存在しない。また、第 5 図に示す如く、パルス幅  $t_{pw}$  及びパルス数 N が一定である場合でも、印字速度は環境温度によつて変動し、しかも両者は比例関係を示さない。このため、中間調を記録する場合に、階調レベルに比例してパルス幅  $t_{pw}$  又はパルス数 N を変更すると、印字速度は必ずしも階調レベルに比例したものではなくなる。また、環境温度に比例してパルス幅  $t_{pw}$  又はパルス数 N を変更し、環境温度の変動を補償せんとしても、印字速度は必ずしも一定にならない。従つて、サー

マルヘッドにより中間調を記録する場合は、第 5 図に通電条件 (パルス幅  $t_{pw}$  又はパルス数 N) による印字速度特性と環境温度による印字速度特性をまとめて示す如く、これらの特性に基いて、階調レベル及び環境温度により発熱素子 1 に印加する電圧  $V_{HD}$  のパルス幅  $t_{pw}$  又はパルス数 N を調節する必要がある。以下、この補正を通電パルスのパルス数 N を制御して行う場合の実施例について説明する。

第 6 図はその補正回路の模式的ブロック図である。環境温度を n 個のレベルに群別し、各群毎に ROM テーブル 111, 112, ……, 11n が設けられていて、n 個の ROM テーブルからなる ROM テーブル群 11 が構成されている。各 ROM テーブル 111 等には、その環境温度レベルにおいて、階調レベルとその階調レベルに対応する印字速度を得るために発熱素子 1 に印加すべき通電パルスのパルス数 N との関係が設定されている。即ち、各階調レベル毎に設けられたアドレスに夫々所定のパルス数が記憶されている。そして、

各 ROM テーブル 111 等には階調レベル信号がアドレス入力されるようになつておらず、各 ROM テーブル 111 等は階調レベル信号にて指定された階調レベルの印字速度を得るために要するパルス数 N を出力する。温度検知器 14 は、例えはサーミスター等であつて、サーマルヘッドの環境温度を計測してその計測結果をアナログ信号として出力する。温度検知器 14 の出力はアナログ/デジタル変換器 (以下 A/D 変換器と略す) 13 に入力されて、デジタル信号に変換された後、テーブル選択回路 12 に入力せしめられる。テーブル選択回路 12 は温度検知器 14 が計測した環境温度に基き、ROM テーブル群 11 からその環境温度レベルに対応する ROM テーブルを選択し、その選択された ROM テーブルの出力のみをコンバーティ 17 に転送するスイッチング回路である。発振器 16 は、第 3 図 (b) に示す如く、一定のパルス幅を有する狭幅のユニットパルスを一定の周波数で発振するパルス発生器であつて、そのパルス信号をカウンタ 15 及びゲート回路 18 へ出

力する。カウンタ15は発振器16の発振パルス数を積算し、その積算結果をコンパレータ17に入力せしめる。コンパレータ17はテーブル選択回路12から入力された発熱素子1に印加すべき通電パルスのパルス数の設定値 $N_0$ と、カウンタ15の積算値とを比較し、両者が一致した場合に一致信号をゲート回路18へ出力する。ゲート回路18は発振器16からのパルス信号を通過させてストローブ信号SBとして出力するが、コンパレータ17からの一致信号を入力した場合にそのゲートを閉じてストローブ信号SBの出力を停止する。

以上のように構成された本発明装置により中間調を記録する場合は、温度検知器14によりサーマルヘッドの環境温度が計測され、その計測結果がA/D変換器13を介してテーブル選択回路12に入力せしめられる。テーブル選択回路12はその環境温度レベルに対応するROMテーブルを選択し、その選択されたROMテーブルの出力をコンパレータ17に入力せしめるようにスイッチ

ング動作する。而して、中間調の階調レベルが指定され、その階調レベル信号がROMテーブル群11のROMテーブル111等に入力せしめられると、前述の如く選択されたROMテーブルはその階調レベルの印字濃度を得るに必要な通電パルスのパルス数 $N_0$ を出力する。従つて、テーブル選択回路には、その環境温度において階調レベル信号により指定された階調レベルの印字濃度を得るために要するパルス数 $N_0$ をコンパレータ17へ出力することになる。換言すれば、指定された階調レベルに対応する所望の印字濃度を得るために、印字濃度とパルス数 $N$ との関係(第4図参照)に基く補正がなされ、また印字濃度と環境温度との関係(第5図参照)に基く温度補償がなされた通電パルスのパルス数の設定値 $N_0$ がコンパレータ17に入力せしめられることになる。そして、発振器16からのパルス信号がカウンタ15により積算され、そのパルス数が設定値 $N_0$ と一致した時点でゲート回路18が閉じられるから、ゲート回路18からはパルス数設定値の

$N_0$ 個のユニットパルスが出力され、このパルス信号がストローブ信号SBとしてアンドゲート3(第1図参照)に入力せしめられる。そうすると、前述の如く、バーチャルデータD/Iに基く選択されたアンドゲート3から、対応するトランジスタスイッチ2のベースにパルス数 $N_0$ のパルス信号が出力される。そして、このパルス信号がオンになつている間だけトランジスタスイッチ2がオンにされ、発熱素子1は電圧 $V_{BD}$ が発振器16から発振されたパルスと同一の周波数・パルス幅を有する $N_0$ 個のパルスとして印加され、抵抗発熱して感熱紙に中間調の記録をする。

このように、発熱素子1に対する通電パルスのパルス数 $N$ を、階調レベルにより補正し環境温度により温度補償した場合の印字濃度特性を第7図に示す。このグラフは環境温度を7レベル( $\Delta = 7$ )に群別した場合のものであり、各レベルにおいては環境温度の上昇と共に印字濃度が若干上昇しているが、各環境温度レベルに応じて温度補償しているために全体的には環境

温度の変化に対し一定の印字濃度を示している。また、階調レベルが等間隔で変化した場合に、印字濃度も同様に等間隔で変化している。なお、温度補償精度を一層向上させるためには、ROMテーブル数及びA/D変換器13の量子化ステップ数が増加するが、群別すべき環境温度レベル数 $\Delta$ を増大せしめればよい。また、階調レベルにより補正すべきパルス数 $N$ と印字濃度との関係(「補正特性」)は、使用する感熱紙の感熱特性に応じてROMテーブルの記憶内容を変更し、各感熱特性に合わせて適切なものを使用するとよい。

ところで、第3図(a)及び(b)の両信号を比較した場合に、パルス数を制御する第3図(b)のパルス信号のデューティ比を50%とすると、同一濃度を得るために要する通電時間は第3図(b)の場合の方がパルス幅を制御する第3図(a)の場合の2倍となり、従つて記録時間が長いという欠点がある。而して、第3図(a)に示す如く、パルス幅を制御して中間調を記録する場合

においても、サーマルヘッドの電源容量が制限される關係上、通常は各発熱素子を複数個のブロックに分割し、時系列的に分割駆動する。従つて、第8図(a)に示す如く、各ブロック毎にストローブ信号SB1, SB2, ……が順次出力される(図示例は2分割の場合)。このため、本実施例のようにパルス数Nを制御して中間開を記録する場合においても、ストローブ信号の出力の方法を、第8図(b)に示す如く、第1ブロック用のストローブ信号SB1と第2ブロック用のストローブ信号SB2とをパルスのオン・オフが交互的になるよう設定することにより、電源容量からの制限も充足し且つ記録時間も、パルス幅制御の場合と同様とことができる。

以上、詳細に説明した如く、本発明による場合は、パルス情報(パルス数又はパルス幅)と印字速度との非線型關係に基く、 $\tau$ 補正及び環境温度の変化に基く、温度補償の双方を簡便な回路構成で行うことができ、また温度補償は階調レベルの各ステップ毎に適切に設定された回

特開昭58-164368(5)

係に基いて行うから、印字速度を高精度で一定に保持することができる。なお、本発明は上記の特定の実施例に限定されるべきものではなく、本発明の技術的範囲内において種々の変形が可能である。例えば、印字速度の補正を上記実施例の如くパルス数によることとせず、パルス幅を制御して行つてもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はダイレクト・ドライブ型サーマルヘッドの1例を示す回路図、第2図はその各信号のタイミング図、第3図(a), (b)はストローブ信号SBの模式図、第4図はパルス幅 $t_{pw}$ 又はパルス数Nと印字速度との關係を示すグラフ図、第5図は環境温度と印字速度との關係を示すグラフ図、第6図は補正回路の模式的ブロック図、第7図は本発明の効果を示すグラフ図、第8図(a), (b)はストローブ信号SB1, SB2の模式図である。

#### (符号の説明)

1: 発熱素子 2: パルス幅

3: アンドゲート 11: ROMテーブル群  
12: テーブル選択回路 14: 温度検知器  
15: カウンタ 16: 驚振器  
17: コンバレータ 18: ゲート回路  
111, 112, ……11n: ROMテーブル

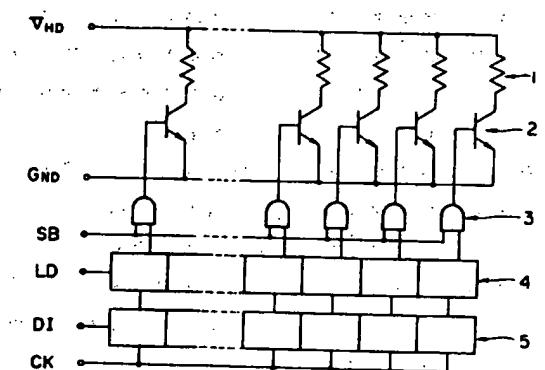
特許出願人 株式会社リコー

代理人 小橋正明

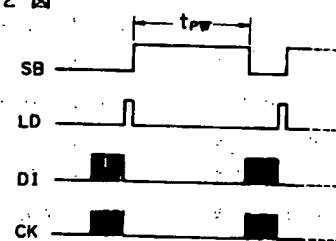


特開昭58-164368 (6)

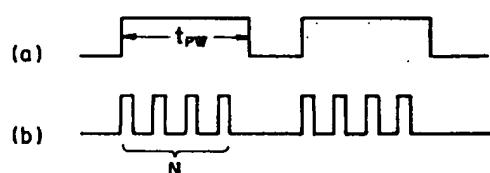
第 1 図



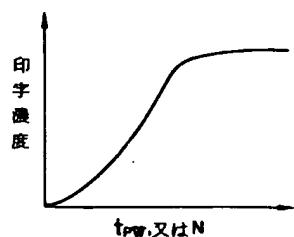
第 2 図



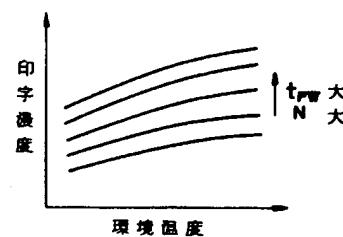
第 3 図



第 4 図

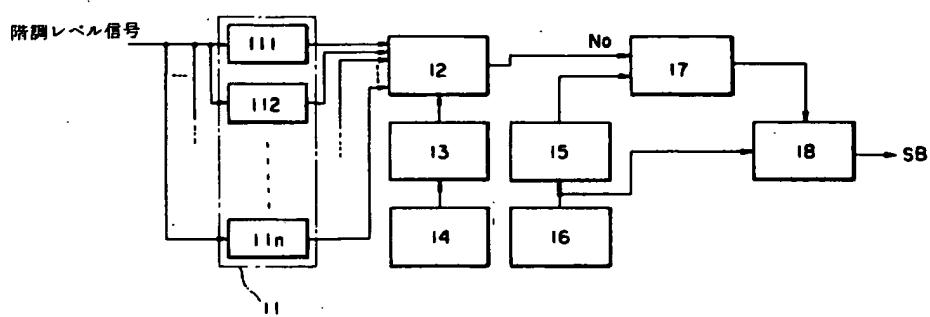


第 5 図

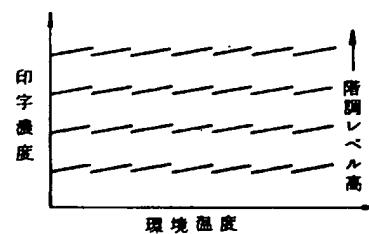


特開昭58-164368 (7)

第 6 図



第 7 図



第 8 図

